

оценочных средств. В такой ситуации может оказаться полезным анализ соответствующих умений и знаний, приведенных в профессиональном стандарте. Например, критерии оценки могут быть сформулированы на основе перечня трудовых действий, обеспечивающих выполнение трудовой функции.

Работа по сопряжению профессиональных стандартов, образовательных стандартов и программ требует взвешенного подхода для понимания соотношения результата обучения и результата освоения компетенции, так как компетенция – категория, понятная работодателю, а результат обучения – категория, более понятная вузовскому педагогическому сообществу. И главный фактор при этом будет мотивированность всех участников образовательных отношений на формирование квалифицированного специалиста с «нужным» уровнем образования, с необходимыми для практической работы в определенной профессиональной сфере знаниями, умениями и навыками.

Библиографический список

1. Блинов В.И. Профессиональные стандарты: от разработки к применению / В.И. Блинов, О.Ф. Батрова, Е.Ю. Есенина, А.А. Факторович // Высшее образование в России. 2015. № 4. С. 5–13.
2. Якимова З.В., Николаева В.И. Оценка компетенций: профессиональная среда и вуз // Высшее образование в России. 2012. № 12. С. 13–22.

УДК 378.851: 51

А.Ю. Вдовин, С.С. Рублева
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», Екатеринбург

О МЕСТЕ КУРСА «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА

В статье обоснована необходимость включения курса численных методов в программы математической подготовки современных инженерных кадров.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, профессиональная деятельность, численные методы, математическое моделирование.

A.Yu. Vdovin, S.S. Rubleva

Ural State Forest University, Yekaterinburg

ABOUT THE PLACE OF THE COURSE «NUMERICAL METHODS» IN THE SYSTEM OF MATHEMATICAL TRAINING OF THE MODERN SPECIALIST

The article substantiates the necessity of including a course of numerical methods in the programs of mathematical training of modern engineering personnel.

Key words: professional competencies, professional activity, numerical methods, mathematical modeling.

Первоначально математика возникла как часть естествознания, ее развитие определялось в первую очередь потребностями физики и механики. В этот период основными инструментами математика являлись перо и бумага. Тем не менее, даже с их помощью были получены блестящие результаты, которые не только адекватно соответствовали наблюдаемым процессам, но и позволяли устанавливать и предвосхищать неизвестные ранее явления и эффекты. Математический подход к решению естественнонаучных задач состоял в замене оригинального объекта или процесса на упрощённое описание с помощью абстрактных математических понятий. Процесс формирования и дальнейшего исследования упомянутой математической модели и составляет предмет, который сегодня принято называть математическим моделированием.

Исходя из сказанного, можно утверждать, что исследователь, проводящий математическое моделирование, должен овладеть базовым ядром математической теории. Это ядро излагается обычно в курсе, традиционно называемом высшей математикой и содержит основные понятия алгебры (линейной и векторной), аналитической геометрии (на плоскости и в пространстве), теории обыкновенных дифференциальных уравнений, рядов, методов дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.

Однако этот набор математических знаний является лишь необходимым. Это обусловлено следующим: методы, которыми оперирует высшая математика, как правило, являются аналитическими, т.е. предполагающими использование точных алгоритмов, основанных на применении формульных рецептов, выводимых путем рассуждений, на основе законов формальной логики. Однако указанные алгоритмы, зачастую являясь логически безукоризненными, при своей реализации могут оказаться слишком сложными или просто физически неосуществимыми.

В качестве одного из примеров можно привести формулу Бернулли, $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m (1-p)^{n-m}$, позволяющую вычислить вероятность появления m успехов в проведенных n повторных независимых испытаниях. Здесь p – вероятность успеха в каждом отдельном испытании. Эта формула справедлива всегда, однако ее непосредственное применение при больших значениях n приводит к затруднениям в вычислениях. Эти затруднения обусловлены тем, что множители p^m и $(1-p)^{n-m}$ могут оказаться слишком малыми, а значения C_n^m очень большими. При этом искомое значение $P_n(m)$, очевидно, принадлежит промежутку $[0; 1]$. Другой пример – решение уравнения $f(x) = 0$. Даже если в его левой части находится многочлен, то в случае, когда его старшая степень велика, аналитическое решение задачи невозможно. Тогда для определения корней используются приближенные численные (итерационные) методы решения. Проблемы подобного рода возникают при нахождении определенных интегралов, решении линейных и нелинейных алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений и их систем и многих других (практически всех) математических задач. Дальнейшее усложнение используемых математических моделей потребовало использования для их исследования специальных, как правило, численных методов. Выбор численного метода предполагает наличие ответов на следующие важные вопросы.

1. Каковы условия применимости соответствующего метода?
2. Какова точность полученного приближенного решения?
3. Является ли метод устойчивым к погрешностям различного рода (самого метода, данных задачи, вычислений и др.)?

Ответы на поставленные вопросы даются при помощи аналитических исследований. Это означает, что задачи создания и использования численных методов являются чисто математическими, поэтому чтение таких курсов должно осуществляться профессиональными математиками. Свой вклад в их разработку внесли крупнейшие ученые своего времени. Начало развития численных методов в России тесно связано с деятельностью академика Алексея Николаевича Крылова (1863–1945), прочитавшего в 1906 г. курс лекций по приближенным вычислениям. Лекции [1], изданные в 1911 г. типографским способом, явились первым в мировой литературе курсом приближенных вычислений, многие годы считавшимся образцовым для ознакомления читателей с прикладной математикой.

Современные успехи в создании вычислительной техники привели к переосмыслению существующих и появлению совершенно новых методов, которые реализованы в виде многочисленных пакетов для решения тех или иных задач. Существует мнение, что их наличие избавляет

от необходимости изучения свойств используемых для этого методов. Считаем такое суждение ошибочным. Лишь незначительная часть пакетов позволяет в ходе проведения решения дать ответы на поставленные выше вопросы. Как правило, для этого требуется тщательный предварительный анализ.

Из сказанного выше следует, что овладение компетенциями использования численных методов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования, является необходимым требованием к подготовке не только аспирантов, магистров и специалистов, но и бакалавров. Наличие таких дисциплин в программах их подготовки является требованием времени.

В заключение, следуя [2], перечислим требования, которым, на наш взгляд, должен удовлетворять обсуждаемый курс при реализации в УГЛТУ.

1. Быть привлекательным для обучающихся по инженерным направлениям подготовки.
2. Быть самодостаточным: на входе от слушателя требуется лишь освоение курса высшей математики.
3. На выходе обучающиеся должны приобрести навыки решения основных задач, получить представление о лучших методах внутри разделов.
4. Всё сказанное необходимо осуществить в течение одного семестра.

Библиографический список

1. Крылов А. Н. Лекции о приближенных вычислениях. 3-е изд., перераб. и значительно доп. Л.; М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1935. 541 с.
2. Деммель, Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения. М.: Мир, 2001. 430 с.

УДК 378.1.031.4

О.Г. Черезова

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», г. Екатеринбург

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье проанализированы некоторые проблемы, связанные с подготовкой будущих специалистов в технических вузах.

Ключевые слова: высшее образование, мотивация, уровень подготовки, профессиональная ориентация.